

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 26 497.6

**Anmeldetag:** 31. Mai 2001

**Anmelder/Inhaber:** GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit  
GmbH, München/DE

**Bezeichnung:** Thermolumineszenzdetektor und Verfahren zu seiner  
Herstellung

**IPC:** G 01 T, G 09 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. Mai 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hoiß

GSF – Forschungszentrum für  
Umwelt und Gesundheit, GmbH  
ANR 4349482

Neuherberg, den 28. Mai 2001  
PLA 0125 Gü/la

**Thermolumineszenzdetektor und Verfahren zu seiner Herstellung**

GSF – Forschungszentrum für  
Umwelt und Gesundheit, GmbH  
ANR 4349482

Neuherberg, den 28. Mai 2001  
PLA 0125 Gü/la

**Patentansprüche:**

1. Thermolumineszenzdetektor mit einer codierten Deckschicht, dadurch gekennzeichnet, dass
  - a) die Deckschicht aus einem Siliconharz mit darin fein verteilten Pigmentteilchen besteht, wobei die Schichtdicke zwischen 30 und 50  $\mu\text{m}$  liegt und
  - b) die Codierung durch nahezu quantitatives Verdampfen von Bereichen der Deckschicht mit einem Laser nach wählbaren Mustern erzeugt wurde.
2. Thermolumineszenzdetektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Pigmentteilchen schwarze Eisenoxidteilchen mit einer Teilchengröße zwischen 2 – 4  $\mu\text{m}$  sind.
3. Thermolumineszenzdetektor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gewichtsanteil an Pigment zwischen 50 und 60 % liegt.
4. Verfahren zur Herstellung von Thermolumineszenzdetektoren mit einer codierten Deckschicht mit folgenden Verfahrensschritten:
  - a) Beschichtung von Thermolumineszenzkristallen mit pigmentiertem Siliconharz, beispielsweise durch Spritzlackierung,
  - b) Vorhärten der aufgetragenen Deckschicht bei ca. 100°C etwa 15 min, wobei der größte Teil des zur Spritzlackierung benötigten Lösungsmittels verdunstet wird,
  - c) Codierung der Beschichtung durch nahezu quantitatives Verdampfen von Bereichen der Deckschicht mit einem Laser nach wählbaren Mustern und
  - d) Nachhärten der codierten Schicht bei einer Temperatur zwischen 170 – 400°C.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass

die Thermolumineszenzkristalle mit Hilfe einer Lehre in einer regelmäßigen zweidimensionalen Anordnung gehalten sind und vor dem Nachhärten aus dieser Lehre entfernt werden

### Beschreibung:

Die Erfindung betrifft einen Thermolumineszenzdetektor und ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Aus der DE 196 43 317 A1 sind Fingerringdosimeter mit beschrifteten Thermolumineszenzdetektor (TL-Detektoren) nach der DE 196 43 316 A1 bekannt. Die auf den Detektoren ( $\varnothing 3,9 \times 1 \text{ mm}^3$ ) aufgebrachte Identifizierungsnummer im omnidirektionalen DATAMATRIX-Code muß für die Zuordnung des individuellen Kalibrierfaktors jedes einzelnen Detektors für die Dosisermittlung gelesen werden.

Bisher wurden die Detektoren in aufwendigen Verfahren mit laserbeschrifteten, hitzebeständigen Folien gekennzeichnet, wobei diese mittels Kleber mit dem Detektorkristall verbunden wurde. Hierbei ragte z. T. bei bekannten Verfahren die Folie über die Detektoroberfläche hinaus mit der Folge, dass diese Detektoren nur in speziellen Meßgeräten ausgewertet werden können. Eine rationelle Herstellung so gekennzeichnete Detektoren in großen Stückzahlen ist nur mit großem apparativen Aufwand realisierbar.

Andere Direktbeschriftungsverfahren, die Farbumschlagsreaktionen benutzen, wie sie z. B. aus der EP 0190997 A bekannt sind, können nicht angewendet werden, weil die Detektoren zum Auswerten und Löschen immer wieder ausgeheizt werden müssen und dadurch die Kennzeichnung beeinträchtigt werden oder gar verschwinden kann. Inwieweit das Meßsignal hier beeinflusst wird, ist nicht bekannt.

Entsprechende Verfahren und Einrichtungen, mit denen preiswert große Stückzahlen bei minimalem Aufwand automatisch hergestellt werden können, sind am Markt nicht erhältlich.

Es stellt sich daher die Aufgabe einen Detektor und ein Verfahren zur direkten Beschriftung des Detektors zu entwickeln, dass eine hitzebeständige dauerhafte Kennzeichnung der Detektoren erlaubt, wobei die Kennzeichnung mit einfachen Hilfsmitteln auf Standardlaserbeschriftungssystemen auch in großen Serien erfolgen kann.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 4 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen mit Hilfe der Figuren näher erläutert.

Dabei zeigt die Fig. 1 den Ausschnitt einer Lehre zum Haltern der Detektoren. Die Fig. 2 und 3 zeigen einen Detektor in Aufsicht bzw. Seitenansicht.

Die in Fig. 1 als Ausschnitt dargestellte Lehre besteht im wesentlichen aus einer Deckplatte 1 und einer Grundplatte 3 zwischen denen die Detektoren 2 in einer regelmäßigen zweidimensionalen Anordnung gehalten sind. Fixiert sind die Detektoren 2 in Bohrungen mit Zentrierringen in der Deckplatte 1, wobei die beiden Platten mittels Befestigungsschrauben miteinander verbunden sind. Ein Zentrierring ist ca. 0,25 mm breit und ca. 0,25 mm hoch. Darüber befindet sich jeweils ein nach oben öffnender Trichter. Durch diesen Trichter wird eine gleichmäßige Beschichtung der Detektoroberfläche bis zum Rand erreicht. Das verwendete Material muss bis zu Temperaturen von ca. 400°C formbeständig sein.

Die Draufsicht von Fig. 2 zeigt außen einen unbeschichteten Ring, der durch die Abdeckung mit dem Zentrierring verursacht wird. Die weißen Flächen stellen die weggebrannte Silikonharzschicht 6 dar. Die schwarze Fläche stellt die aufgetragene Silikonharzschicht dar. Die Bedeutung der Fig. 3 als Seitenansicht ist evident.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird eine Oberfläche der TL- Detektoren mit einer gut am Kristall haftenden, ca. 30-50 µm starken pigmentierten Silikonharzschicht versehen, wobei das Pigment aus im Infrarotlichtbereich stark absorbierenden, schwarzen Eisenoxid besteht und zwischen 50-60% Gewichtanteilen in der Mischung vorhanden ist. Die Teilchengröße der Pigmente liegt bei ca. 2 – 4 µm.

Als Pigmente können außerdem noch Aluminiumteilchen, Glimmer und Talcum, Zinkstaub oder Eisenglimmer verwendet werden.

Der Auftrag des pigmentierten Silikonharzes erfolgt nach bekanntem Farbspritzverfahren, wobei die Viskosität des Silikonharzes, zur Gewährleistung einer homogenen und gleichmäßigen Schichtdicke mittels geeigneter Lösungsmittel auf Spritzfähigkeit herabgesetzt wird.

Die Detektoren können für die meisten Bearbeitungsvorgänge in einer speziell angefertigten, nur die Deckfläche der Detektoren freigebenden, magazinähnlichen Lehre mit einem Fassungsvermögen von ca. 250 Detektoren untergebracht werden. Diese Lehre kann so ausgestaltet werden, dass sie auf Standardlaserbeschriftungssystemen einsetzbar ist.

Nach der Spritzbeschichtung der jeweils einer der Deckflächen der Detektoren wird das zuvor beigemischte Lösungsmittel in einem Abluft- Temperofen bei ca. 100°C in 15 min zu etwa 99% verdampft. Dabei wird eine Vorhärtung der Silikonharzschicht erreicht.

Die Kennzeichnung erfolgt mit Standardlaserbeschriftungssystemen, wobei die pigmentierte Silikonharzschicht entsprechend dem Codemuster bis zur Detektoroberfläche, ohne diese zu beschädigen, ausgebrannt wird. Dabei entsteht eine kontrastreiche Schwarzweißabbildung.

Bei Verwendung einer Lehre werden die Detektoren vor der Nachhärtung entnommen, um deren feste Verbindung zur Lehre zu verhindern und eine Beschädigung der codierten Oberfläche weitgehend auszuschließen.

Die Nachhärtung der Matrix, in der die Pigmente gelöst sind erfolgt bei einer detektormaterialabhängigen Temperatur zwischen 170°C und 400°C über etwa 30 min.

Dadurch wird eine optimale Festigkeit gegen mechanische Zerstörung erreicht.

**Bezugszeichenliste:**

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 | Deckplatte                      |
| 2 | Detektor                        |
| 3 | Grundplatte                     |
| 4 | Befestigungsschraube            |
| 5 | Silikonharzschicht              |
| 6 | weggebrannte Silikonharzschicht |



**Zusammenfassung:**

Die Erfindung betrifft einen Thermolumineszenzdetektor und ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Es stellt sich daher die Aufgabe einen Detektor und ein Verfahren zur direkten Beschriftung des Detektors zu entwickeln, dass eine hitzebeständige dauerhafte Kennzeichnung der Detektoren erlaubt.

Erreicht wird dies durch eine Deckschicht aus einem Siliconharz mit darin fein verteilten Pigmentteilchen besteht, wobei die Schichtdicke zwischen 30 und 50  $\mu\text{m}$  liegt und eine Codierung durch nahezu quantitatives Verdampfen von Bereichen der Deckschicht mit einem Laser nach wählbaren Mustern erzeugt wurde.

Fig.1

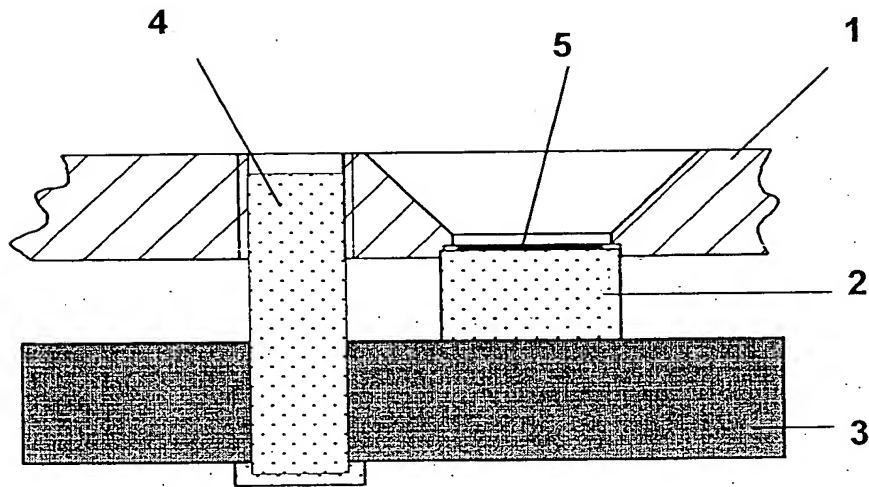


Fig. 2

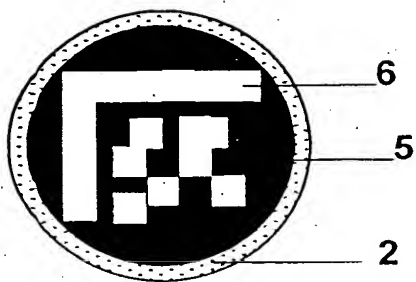


Fig. 3

